

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Методичні вказівки

до самостійного вивчення курсу

«Основи наукових досліджень»

(для студентів 5 курсу усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» (0906 «Електротехніка») зі спеціальності «Електротехнічні системи електроживлення»)

Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу «Основи наукових досліджень» (для студентів 5 курсу усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» (0906 «Електротехніка») зі спеціальності „Електротехнічні системи електроспоживання) / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: О. В. Саприка, О. Г. Гриб, В. О. Саприка. – Х.: ХНАМГ, 2007. – 15 с.

Укладачі: О. В. Саприка,
О. Г. Гриб,
В. О. Саприка

Рецензент: к.т.н., доц. О. М. Довгалюк

Рекомендовано кафедрою електропостачання міст,
протокол № 1 від 29.08.2007 р.

1. ВСТУП

Інтенсивне збільшення обсягу науково-технічних знань, швидке їх оновлення в сучасних умовах вимагає підготовки фахівця до самостійної творчої роботи, впровадження у виробничий процес інновацій.

Численний досвід вищої школи вказує на доцільність наявності в навчальних планах дисципліни, що вводить студента в коло питань, якими займаються науковці. Розкриваючи перед студентом зміст наукового дослідження, ця дисципліна формує понятійний апарат науки, знайомить з методами і методиками проведення наукового дослідження, формує потребу в одержанні нових знань і, як наслідок, інтерес до науки. Одночасно дана дисципліна розкриває великі перспективи творчих аспектів обраної спеціальності.

Необхідно також чітко представляти основні цілі й перспективи розвитку систем електропостачання взагалі і приймачів зокрема. Крім того, матеріал курсу повинен погоджуватися з новітніми досягненнями вітчизняної і закордонної науки і техніки.

Перед вивченням чергової теми курсу варто уважно ознайомитися з програмою і методичними вказівками за даною темою. При цьому необхідно мати на увазі, що рекомендована література мало пристосована до заочної форми вивчення курсу і внаслідок цього вимагає ретельного ознайомлення з даними методичними вказівками.

Ці методичні вказівки призначені для студентів спеціальності 7.090603 „Електротехнічні системи електроспоживання” і мають своєю метою надання допомоги студентам заочної форми навчання при вивченні курсу й виконанні контрольної роботи.

2. СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Методи досліджень і організація експерименту. / під ред. К.П. Власова. – Харків: Вид-во «Гуманітарний центр», 2002. – 255с.
2. Основи наукових досліджень. /Під ред. В.И. Крутова., В.В.Попова.- М.: Вища школа, 1989.- 400 с.
3. . Грушко І.М., Сиденко В.М. Основи наукових досліджень.- Харків: Вища школа, 1983.- 224 с.
4. Пальчевський Б.А. Наукове дослідження: об'єкт, напрям, метод.- Львів: Вища школа, 1979.- 180 с.
5. Винарський М.С., Лур'є М.В. Планування експерименту в технологічних дослідженнях.- К: Техніка, 1975.-168 с.
6. Білий І.В., Власов К.П., Клепиков В.Б. Основи наукових досліджень і технічного творчості. Харків: «Вища школа», 1989. - 199с.
7. Чяпляє Ю.М. Методи пошуку винахідливої ідеї. Л.: Машинобудування. 1990. – 91с.
8. Кузін Ф.А. Методика написання, правила оформлення і порядок захисту кандидатської дисертації. - М.: Ось-89, 2003. – 224с.
9. Канке В.А. Основні філософські напрями і концепції науки. - М.: Логос, 2004. – 324с.

3. РОБОЧА ПРОГРАМА ТА МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ ДО ТЕМ КУРСУ

3.1. Вступ. Визначення науки. Мета і завдання дисципліни. Зміст курсу і зв'язок з іншими дисциплінами. Значення курсу для формування творчої активності фахівця. Навчальна література.

Література [2,3,8].

3.2. Класифікація наук

Троїстий характер структури наукового знання. Два аспекти в розвитку природи: в елементах (дискретні види матерії); у цілому. Методологічні принципи побудови класифікаційної схеми: принцип субординації; принцип об'єктивності; принцип розвитку. Базисні науки і надбудови. Інтеграція і диференціація наук. Елементи науки. Знання і пізнання. Почуттєве і раціональне пізнання. Поняття. Визначення понять. Судження. Умовивід. Мислення. Наукова ідея. Гіпотеза. Закон. Парадокс. Теорія. Аксиома (постулат). Методологія.

Література [1,2,3,9].

Методичні вказівки

Вивчення матеріалу варто починати з розгляду класифікації наук. На конкретних прикладах студенти повинні усвідомити основні методологічні принципи побудови класифікаційної схеми: принцип субординації; принцип об'єктивності; принцип розвитку, базисні науки і надбудови.

Вивчаючи елементи науки особливу увагу звернути на такі поняття як: судження, умовивід, мислення, наукова ідея, гіпотеза, закон, парадокс, теорія, аксіома (постулат) та методологія. Проблема класифікації наук - це проблема структури всього наукового знання. Щоб вірно показати її сучасний стан, а тим більше тенденції її перспективного розвитку, необхідно розглянути її з історичної точки зору.

3.3. Методи дослідження. Метод і методика

Загальні, загальнонаукові і спеціальні методи. Спостереження, порівняння, рахунок, вимір, експеримент, узагальнення, абстрагування, формалізація, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання, ідеалізація, ранжирування. Аксиоматичний, гіпотетичний, історичний і системний методи. Рівні наукового пізнання: емпіричний; експериментально-

теоретичний; теоретичний; мета-теоретичний. Наукове дослідження. Мета наукового дослідження. Об'єкт і предмет дослідження. Класифікація наукових досліджень. Наукове направлення. Комплексна проблема, проблема, тема, наукові питання (завдання). Оцінка доцільності проведення дослідження. Етапи науково-дослідної роботи. Елементи методології технічної творчості. Творчий процес. Творчий акт. Інсайт. Інтуїція. Уява. Мотивація. Психологічна інерція мислення. Протиріччя (зовнішнє і внутрішнє).

Рівні творчості. Відкриття, винахід, раціоналізаторська пропозиція. Характеристики творчої особистості.

Література [2,3,4].

Методичні вказівки

Вивчення матеріалу варто починати з огляду загальних, загально-наукових і спеціальних методів. Далі необхідно ознайомитися з рівнями наукового пізнання: емпіричним; експериментально-теоретичним; теоретичним; мета-теоретичним. При цьому особливу увагу варто приділити меті наукового дослідження, об'єкту і предмету дослідження. Під час вивчення цих питань варто користуватись відповідними розділами книг (2) і (3).

Під час вивчення етапів науково-дослідної роботи необхідно засвоїти: елементи методології технічної творчості це: творчий процес, творчий акт, інсайт, інтуїція и т.д. Під час вивчення необхідно звернути особливу увагу на рівні творчості.

3.4. Технологія технічної творчості.

Робота з літературними джерелами. Переформулювання вихідного завдання. Науковий реферат. Стратегії пошуку рішень. Упорядкований пошук, вартісний аналіз. Технологія "відкритого сейфа", технологія збільшень. Тактика пошуку рішень.

Формування ідей. Методи генерування ідей: інверсії, аналогії, асоціації, фокальних об'єктів, гірлянд випадків, аналіз і синтез. Методи морфологічного й функціонального аналізу. Ліквідація тупикових ситуацій. Алгоритм рішення винахідницьких задач (АРВЗ). Методи колективного генерування ідей.

Література [5,6,7].

Методичні вказівки

Бібліографічні видання містять упорядковану сукупність бібліографічних описів, що сповіщають про те, що видано з цікавлячого його питання. Бібліографічний опис тут виконує дві функції. З одного боку, він сповіщає про появу документу (сигнальна функція), а з другого повідомляє необхідні відомості для його відшукування (адресна функція). З бібліографічних описів складають бібліографічні покажчики й бібліографічні списки. Реферати повинні містити концентровану оглядову інформацію з актуальних питань науки та техніки, отриману в результаті аналізу й оцінки змісту великої кількості публікацій з кожного питання.

Далі варто перейти до вивчення методів генерування ідей: інверсії, аналогії, асоціації, фокальних об'єктів, гірлянд випадків, аналіз і синтез. На конкретних приладах проаналізуйте переваги й недоліки кожної з них.

На закінчення необхідно розглянути методи колективного генерування ідей.

3.5. Модель і моделювання в науковому дослідженні

Теорії аналогії, подоби і розмірностей. Теореми подоби. Критерії подоби. Визначення моделі і моделювання. Класифікація моделей.

Імітаційне моделювання. Визначення імітаційної моделі. Математична структура імітаційної моделі. Параметри і перемінні. Цільові функції. Алгоритм побудови імітаційної моделі.

Завдання і методи теоретичного дослідження. Структура теорії. Завдання дослідження. Методи розчленовування й об'єднання елементів системи. Загальна теорія систем (ЗТС). Три постулати ЗТС. Етапи теоретичного дослідження. Умови й вимоги.

Методологія математичного моделювання. Математична модель. Визначення об'єкта і мети дослідження. Вибір класу математичної моделі. Класифікаційна діаграма. Математичний апарат для моделювання. Лінійність, динамічність, стохастичність, детермінізм.

Вибір типу математичної моделі. Схеми взаємодії системи із середовищем. Принцип суперпозиції. Методи складання диференціальних рівнянь. Умови однозначності: фізичні властивості; початкові умови; граничні умови. Кореляція. Ентропія й відносна організація системи.

Вибір структури математичної моделі. Вид і ступінь полінома. Вид і порядок диференціальних рівнянь. Ідентифікація параметрів. Попередній контроль моделі: контроль розмірностей, контроль порядків, контроль характеру залежностей, контроль екстремальних ситуацій, контроль граничних умов, контроль математичної замкнутості, контроль фізичного змісту, контроль стійкості моделі.

Література [2,5,6,7].

Методичні вказівки

Під час вивчення даної теми необхідно засвоїти критерії подоби, визначення моделі і моделювання, а також класифікацію моделей.

Далі необхідно ознайомитися зі структурою математичної моделі та . схемою взаємодії системи із середовищем. Особливу увагу приділити попередньому контролю моделі. Під час вивчення варто звернути увагу на характерні особливості контролю розмірностей, контроль порядків, контроль характеру залежностей, контроль екстремальних ситуацій, контроль граничних умов, контроль математичної замкнутості, контроль фізичного змісту, контроль стійкості.

3.6. Експериментальні дослідження

Класифікація й структура експерименту. Планування експерименту. Багатофакторне планування. Засоби вимірів. Погрішності вимірів. Оформлення результатів дослідження.

Література [1,2,5].

Методичні вказівки

Вивчення теми варто починати з ознайомлення з класифікацією та структурою експерименту.

При цьому необхідно значну увагу треба приділити плануванню експерименту. В процесі роботи з вивчення данної теми необхідно детально розглянути питання пов'язані з засобами вимірів та відзначенню погрішності вимірів

Контрольні завдання

Номер варіанту контрольного завдання вибирають з табл.А1 на перетині рядка, що відповідає останній цифрі номера залікової книжки і стовпця, відповідного передостанній цифрі номера. За вибраним варіантом у табл. А2 визначають номери питань і завдання, що входять у контрольну роботу. Числові дані для завдань приведені в таблицях, розміщених після умови кожного завдання.

Методичні вказівки - рекомендації щодо виконання контрольних робіт

Контрольні роботи повинні відповідати наступним вимогам:

1. На обкладинці зошита контрольної роботи повинні бути вказані: прізвище, ім'я та по батькові студента, курс, група, спеціальність, шифр і домашня адреса.

2. Перед виконанням контрольних робіт необхідно ознайомитися з вимогами, викладеними в розділі "Загальні методичні вказівки рекомендації щодо виконання контрольних робіт".

3. Для зауважень рецензента на кожній сторінці необхідно залишити поля не менше 2 см.

4. Використані позначки, фізичні величини, умовні позначення і одиниці фізичних величин повинні відповідати ДСП, ЕСКД і СІ.

5. Графічні побудови проводять на міліметровій з обов'язковим дотриманням масштабів.

6. Забороняється використовувати скорочення при відповідях на питання різного роду.

7. У випадках, коли в умові завдання не вказані конкретні величини параметрів, їх значення слід шукати в рекомендованій літературі.

8. Наприкінці контрольного завдання слід привести оформлений відповідним чином список використаної літератури.

9. Якщо під час виконання контрольної роботи виникне питання – необхідно звертатися на кафедру для консультації.

Контрольні запитання

1. Дайте визначення науці.
2. Мета і завдання дисципліни.
3. Зміст курсу і зв'язок з іншими дисциплінами.
4. Класифікація наук.
5. Троїстий характер структури наукового знання.

6. Два аспекти в розвитку природи: в елементах (дискретні види матерії); в цілому.
7. Методологічні принципи побудови класифікаційної схеми: принцип субординації; принцип об'єктивності; принцип розвитку.
8. Базисні науки й надбудови. Інтеграція і диференціація наук.
9. Елементи науки.
10. Знання й пізнання.
11. Почуттєве і раціональне пізнання.
12. Судження.
13. Умовивід.
14. Мислення.
15. Наукова ідея.
16. Гіпотеза.
17. Закон.
18. Парадокс.
19. Теорія.
20. Аксиома (постулат).
21. Методологія.
22. Методи дослідження.
23. Метод і методика.
24. Загальні, загальнонаукові й спеціальні методи.
25. Спостереження, порівняння, рахунок, вимір, експеримент, узагальнення, абстрагування, формалізація, аналіз і синтез, індукція і дедукція, моделювання, ідеалізація, ранжирування.
26. Аксиоматичний, гіпотетичний, історичний і системний методи.
27. Рівні наукового пізнання: емпіричний; експериментально-теоретичний; теоретичний; мета-теоретичний.
28. Наукове дослідження.
29. Мета наукового дослідження.
30. Об'єкт і предмет дослідження.

31. Класифікація наукових досліджень.
32. Наукове направлення.
33. Комплексна проблема, проблема, тема, наукові питання (завдання).
34. Оцінка доцільності проведення дослідження.
35. Етапи науково-дослідної роботи.
36. Елементи методології технічної творчості.
37. Творчий процес.
38. Творчий акт.
39. Інсайт.
40. Інтуїція.
41. Уява.
42. Мотивація.
43. Рівні творчості.
44. Характеристики творчої особистості.
45. Технологія технічної творчості.
46. Робота з літературними джерелами.
47. Переформулювання вихідного завдання.
48. Науковий реферат.
49. Стратегії пошуку рішень.
50. Упорядкований пошук, вартісної аналіз.
51. Технологія "відкритого сейфа".
52. Технологія збільшень.
53. Тактика пошуку рішень.
54. Формування ідей.
55. Методи генерування ідей: інверсії, аналогії, асоціації, фокальних об'єктів, гірлянд випадків, аналіз і синтез.
56. Методи колективного генерування ідей.
57. Модель і моделювання в науковому дослідженні.
58. Теорії аналогії, подоби і розмірностей.
59. Теореми подоби.

60. Критерії подоби.
61. Визначення моделі і моделювання.
62. Класифікація моделей.
63. Імітаційне моделювання. Визначення імітаційної моделі.
64. Математична структура імітаційної моделі. Параметри і перемінні.
65. Завдання і методи теоретичного дослідження.
66. Методи розчленовування й об'єднання елементів системи.
67. Загальна теорія систем (ЗТС). Три постулати ЗТС.
68. Етапи теоретичного дослідження. Умови й вимоги.
69. Методологія математичного моделювання.
70. Математична модель. Визначення об'єкта і мети дослідження.
71. Вибір класу математичної моделі.
72. Вибір типу математичної моделі.
73. Схеми взаємодії системи із середовищем.
74. Принцип суперпозиції.
75. Вибір структури математичної моделі.
76. Попередній контроль моделі.
77. Експериментальні дослідження.
78. Класифікація й структура експерименту.
79. Визначення й терміни інженерного експерименту.
80. Планування експерименту.
81. Багатофакторне планування.
82. Як оцінити погрішність при непрямих вимірюваннях?
83. Наведіть рівняння регресії, вихід якого залежить від двох факторів?
84. Оформлення результатів дослідження.

Таблиця А.1

Остання цифра ши- фру	Передостання цифра шифру									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1	11	21	31	41	51	61	71	81	91
1	2	12	22	32	42	52	62	72	82	92
2	3	13	23	33	43	53	63	73	83	93
3	4	14	24	34	44	54	64	74	84	94
4	5	15	25	35	45	55	65	75	85	95
5	6	16	26	36	46	56	66	76	86	96
6	7	17	27	37	47	57	67	77	87	97
7	8	18	28	38	48	58	68	78	88	98
8	9	19	29	39	49	59	69	79	89	99
9	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100

Таблиця А.2

Номер ва- ріанта	Номер варіанта контро- льного завдання			
1	2	3	4	5
1; 51	1	25	49	73
2; 52	2	26	50	74
3; 53	3	27	51	75
4; 54	4	28	52	76
5; 55	5	29	53	77
6; 56	6	30	54	78
7; 57	7	31	55	79
8; 58	8	32	56	80
9; 59	9	33	57	81
10; 60	10	34	58	82
11; 61	11	35	59	72
12; 62	12	36	60	74
13; 63	13	37	61	76
14; 64	14	38	62	78
15; 65	15	39	63	80
16; 66	16	40	64	82
17; 67	17	41	65	73
18; 68	18	42	66	75
19; 69	19	43	67	77

1	2	3	4	5
20; 70	20	44	68	79
21; 71	21	45	69	81
22; 72	22	46	70	80
23; 73	23	47	71	78
24; 74	24	48	72	76
25; 75	2	25	50	74
26; 76	4	27	52	81
27; 77	6	29	54	79
28; 78	8	31	56	77
29; 79	10	33	58	75
30; 80	12	35	60	73
31; 81	14	37	62	82
32; 82	16	39	64	81
33; 83	18	41	66	80
34; 84	20	43	68	79
35; 85	22	45	70	78
36; 86	24	47	72	77
37; 87	1	26	49	76
38; 88	3	28	51	75
39; 89	5	30	53	74
40; 90	7	32	55	73
41; 91	9	34	57	74
42; 92	11	36	59	76
43; 93	13	38	61	78
44; 94	15	40	63	80
45; 95	17	42	65	82
46; 96	19	44	67	81
47; 97	21	46	69	79
48; 98	23	48	71	77
49; 99	22	47	50	75
50; 100	20	46	52	73

Навчальне видання

Методичні вказівки до самостійного вивчення курсу **«Основи наукових досліджень»** (для студентів 5 курсу усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 6.050701 «Електротехніка та електротехнології» (0906 «Електротехніка») зі спеціальності «Електротехнічні системи електроспоживання»).

Укладачі: Саприка Олександр Вікторович,
Гриб Олег Герасимович,
Саприка Василь Олександрович

Рецензент к.т.н., доц. О. М. Довгалюк

Редактор З. М. Москаленко

План 2007, поз. 142 М

Підп. до друку 20.09.2007 р.	Формат 60x84 1/16
Друк на ризографі.	Ум. друк арк. 0,7
Тираж 100 пр.	Зам. №

Видавець і виготовлювач:
Харківська національна академія міського господарства
вул. Революції, 12, Харків, 61002
Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 731 від 19.12.2001